

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-039876

(43)Date of publication of application : 15.02.1994

(51)Int.Cl. B29C 45/14  
H01L 21/56  
H01L 23/28  
// B29K105:22

(21)Application number : 05-107103

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.05.1993

(72)Inventor : KIMURA KOICHI  
USUI MAKOTO  
NISHII KOTA  
MURATANI TAKASHI  
ISHIZUKA MASANOBU

(30)Priority

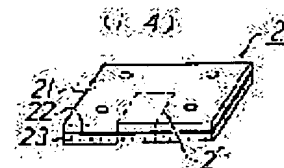
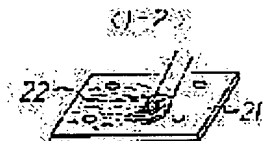
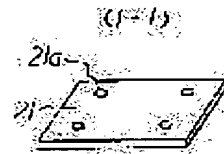
Priority number : 04129172 Priority date : 22.05.1992 Priority country : JP

## (54) METHOD FOR IN-MOLD MOLDING AND THIN-WALL BOX USING IT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To attempt to improve productivity by increasing adhesive strength especially between a metal part and a resin in relation with a constitution of a method for in-mold molding and a thin-wall box.

**CONSTITUTION:** In a method for in-mold molding wherein a metal and a resin are integrally injection-molded, an adhesive 22 is applied with an approximately uniform thickness at least on a bonding face of a metal part 21 with the resin for in-mold molding and then, the metal part 21 is set by positioning at a specified position in a mold 26 and thereafter, a heat-melted resin 23 is fed under pressure in a required region of the metal part 21 to mold integrally it with the metal part 21.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of] 21.05.2002

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特開平 6 - 3 9 8 7 6

(43) 公開日 平成 6 年 ( 1 9 9 4 ) 2 月 1 5 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B29C 45/14		7344-4F		
H01L 21/56		T 8617-4M		
23/28		A 8617-4M		
// B29K105:22				

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平 5 - 1 0 7 1 0 3	(71) 出願人	0 0 0 0 0 5 2 2 3 富士通株式会社
(22) 出願日	平成 5 年 ( 1 9 9 3 ) 5 月 1 0 日	(72) 発明者	木村 浩一 神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地
(31) 優先権主張番号	特願平 4 - 1 2 9 1 7 2	(72) 発明者	白居易 誠 神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地 富士通株式会社内
(32) 優先日	平 4 ( 1 9 9 2 ) 5 月 2 2 日	(72) 発明者	白居易 誠 神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地 富士通株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 ( J P )	(74) 代理人	弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

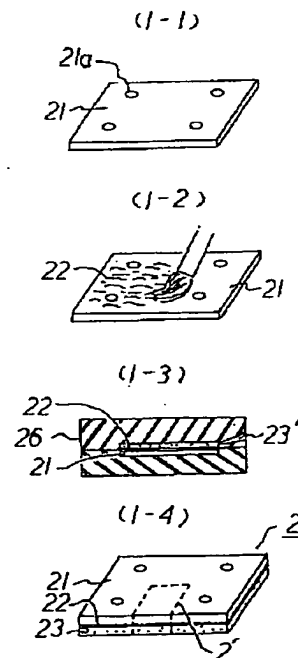
(54) 【発明の名称】 インモールド成形方法とそれを用いた薄肉筐体

(57) 【要約】

【目的】 インモールド成形方法と薄肉筐体の構成に係り、特に金属部品と樹脂との間の接着強度を上げて生産性の向上を図ることを目的とする。

【構成】 金属と樹脂を一体化して射出成形するインモールド成形方法であって、インモールド成形を行なわせる金属部品21の少なくとも樹脂との接合面に接着剤22をほぼ均一した厚さに塗布した後、その金属部品21を金型26内の所定位置に位置決めしてセッティングし、しかる後に該金属部品21の所要域に加熱溶解された樹脂23を加圧注入して該金属部品21と一体化成形せしめて構成する。

熱硬化性接着剤を用いたインモールド成形体をその成形方法を合めて説明する図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属と樹脂を一体化して射出成形するインモールド成形方法であって、

インモールド成形を行なわしめる金属部品(21)の少なくとも樹脂との接合面に接着剤(22)をほぼ均一した厚さに塗布した後、

その金属部品(21)を金型(26)内の所定位置に位置決めしてセッティングし、

しかる後に、該金属部品(21)の所要域に加熱溶融された樹脂(23)を加圧注入して該金属部品(21)と一体化成形せしめることを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項2】 請求項1記載の金属部品の樹脂との接合面を、粗面化して形成することを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項3】 請求項1記載の金型内に位置せしめられた金属部品の接着剤を、半硬化状態にある熱硬化性接着剤または乾燥状態にある耐熱ゴム系接着剤とすることを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項4】 請求項3記載の耐熱ゴム系接着剤を、ニトリルゴム系またはクロロブレンゴム系の接着剤とすることを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項5】 金属と樹脂を一体化して成形するインモールド成形方法であって、

インモールド成形を行なわしめる金属部品(41)の少なくとも樹脂との接合面をトリアジンチオール系表面処理剤で処理して表面処理層を形成した後、その金属部品(41)を金型内の所定位置に位置決めしてセッティングし、しかる後に、その金属部品(41)の所要域に加熱溶融された樹脂を加圧注入して上記金属部品と一体化成形せしめることを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項6】 請求項1および請求項6記載の樹脂の金属部品との一体化成形を、汎用樹脂または熱可塑性エラストマの加圧注入による単独成形、若しくはその双方の順次加圧注入による複合成形とすることを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項7】 請求項6記載のトリアジンチオール系表面処理剤に、6-ソジウムメルカプチド・2,4-ジメチルカプト・1,3,5 トリアジンを使用することを特徴としたインモールド成形方法。

【請求項8】 金属板とその少なくとも片面を覆う樹脂とが該樹脂の射出成形によって一体化成形された薄肉筐体であって、

金属板(41)の樹脂との接合面に被着形成された半硬化状態の熱硬化性接着剤(22)または乾燥状態の耐熱ゴム系接着剤(52)を介して該金属板に一体化成形される樹脂が、汎用樹脂(53)または熱可塑性エラストマ(61)による単独成形、若しくは該汎用樹脂(53)と熱可塑性エラストマ(61)との順次成形による複合成形で構成されていることを特徴とした薄肉筐体。

【請求項9】 金属板とその少なくとも片面を覆う樹脂

2

または該金属板に固定される樹脂部材若しくはその双方とが該樹脂の射出成形によって一体化成形された薄肉筐体であって、

金属板(41)と樹脂(53)とが、トリアジンチオール系表面処理剤による該金属板(41)の表面処理層(71')で接着されて構成されていることを特徴とした薄肉筐体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は金属部品と樹脂とを一体化させるインモールド成形方法と薄肉筐体の構成に係り、特に金属部品と樹脂との間の接着強度を上げて生産性の向上を図ったインモールド成形方法とそれを用いた薄肉筐体に関する。

【0002】 最近の電子機器分野では装置としての小型化や低価格化が強く要求されているが、特に携帯用通信機器やPOS端末の如きハンディターミナルの分野ではその筐体を如何に軽く安価に且つ強靱に形成するかが大きな課題になってきており、それに対応する技術として金属部品と樹脂とを一体化させて成形体を形成するインモールド成形方法が実用化されている。

【0003】 そして金属部品または金属板を金型内にセットした状態で樹脂を射出成形して両者を一体化せしめるこの方法は、金属部品を樹脂中に埋め込むインサート成形と金属基板上に樹脂部品を成形するアウトサート成形とに区別されているが、いずれの場合でも金属と樹脂との熱膨張係数が異なることと樹脂が硬化する際の成形収縮とによって固定すべき金属部品が緩んだり金属と樹脂間が剥離し易いデメリットがある。

【0004】

【従来の技術】 従って上述したデメリットを抑制するために例えば、アンカ効果の付与やカップリング剤の塗布等の方法が実用化されている。

【0005】 すなわち、前者は金属部品の表面所要域にアンカ孔や切り起こし片等の凹凸を設け樹脂の射出成形に当たって該凹凸領域で金属部品と樹脂とを噛み合わせることで両者間の接合効果向上を図るようにし、また後者は一端に極性基、他端に無極性基をもつ両親媒性の有機化合物を金属部品の表面に塗布することで樹脂との接着性を向上させるようにしている。

【0006】 上記①の場合を薄板筐体の一部(以下パネルとする)として例示する図8は従来のインモールド成形方法を構成例と共に示した図であり、(8-1)は主要部斜視図、(8-2)は(8-1)のa~a'における断面図である。

【0007】 図の(8-1)でパネル1は、所定位置の各複数箇所(図では各4箇所)に取り付け孔11aとアンカ孔11bとがそれぞれ形成されている厚さ0.5mm程度のAl(アルミニウム)板11を図示されない金型内にセットした状態で、該Al板11の片面(図では下面)の上記取り付け孔11aを除く領域に通常の射出成形技術でポリカーボ

50

ネート樹脂層12を成形したものである。

【0008】かかるパネル1では(8-2)に示す如くポリカーボネート樹脂層12がアンカ孔11bの内部まで進入するので、例えば1個の該アンカ孔11bを含む20×20mmで切り出した試料1'における両者の接着強度を、該アンカ孔がない場合のほぼ“0”に対して0.5Kgf/cm<sup>2</sup>(KgfはKg重、以下同様)位まで上げることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし従来のインモールド成形方法では、上記のようにアンカ孔等の凹凸を設けた場合ではその接合効果は顕著であるが金属側に形成する凹凸の形状や配置位置等の構造的検討を必要とするため型の設計や製作に時間を要すると共に上記凹凸の配置位置以外の領域では金属部品と射出成形樹脂間の接着力が弱いため浮きが生じ易く、結果的に美観を損ねるだけでなく結露が発生したり急激なショックや振動で金属部品が緩んで脱落したり剥離してクラックが発生する等のことがあると言う問題があった。

【0010】また、上述した後者の場合ではカップリング剤の塗布による効果が接着強度の向上にはそれ程奇与しないと言う問題があった。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点は、金属と樹脂を一体化して射出成形するインモールド成形方法であって、インモールド成形を行なわしめる金属部品の少なくとも樹脂との接合面に接着剤をほぼ均一した厚さに塗布した後、その金属部品を金型内の所定位置に位置決めしてセッティングし、しかる後に、該金属部品の所要域に加熱溶融された樹脂を加圧注入して該金属部品と一体化成形せしめるインモールド成形方法によって解決される。

【0012】また、金属と樹脂を一体化して成形するインモールド成形方法であって、インモールド成形を行なわしめる金属部品の少なくとも樹脂との接合面をトリアジンチオール系表面処理剤で処理して表面処理層を形成した後、その金属部品を金型内の所定位置に位置決めしてセッティングし、しかる後に、その金属部品の所要域に加熱溶融された樹脂を加圧注入して上記金属部品と一体化成形せしめるインモールド成形方法によって解決される。

【0013】更に、金属板とその少なくとも片面を覆う樹脂とが該樹脂の射出成形によって一体化成形された薄肉筐体であって、金属板の樹脂との接合面に被着形成された半硬化状態の熱硬化性接着剤または乾燥状態の耐熱ゴム系接着剤を介して該金属板に一体化成形される樹脂が、汎用樹脂または熱可塑性エラストマによる単独成形、若しくは該汎用樹脂と熱可塑性エラストマとの順次成形による複合成形で構成されている薄肉筐体によって解決される。

【0014】また、金属板とその少なくとも片面を覆う

樹脂または該金属板に固定される樹脂部材若しくはその双方とが該樹脂の射出成形によって一体化成形された薄肉筐体であって、金属板と樹脂とが、トリアジンチオール系表面処理剤による該金属板41の表面処理層で接着されて構成されている薄肉筐体によって解決される。

【0015】

【作用】金属部品表面の所要域に特定の接着剤を被覆せしめた後、または該金属部品表面を特定した表面処理剤で処理した後、該金属部品表面に通常の射出成形技術で樹脂成形すると、金属部品表面と射出成形樹脂間を直接接着することができるので上記アンカ孔や切り起こし片の如き凹凸を設けることなく上述した金属部品の脱落やクラックの発生を抑制することができる。

【0016】そこで本発明では、金属との接着性に優れたエポキシ系やアクリル系の熱硬化性接着剤またはニトリルゴム系やクロロプレンゴム系の耐熱ゴム接着剤を金属部品表面の所要域に被着せしめた後、前者は半硬化状態でまた後者は乾燥させた状態で樹脂を射出成形するようにしている。

【0017】また本発明では、金属部品表面をトリアジンチオール系の表面処理剤で処理した後樹脂を射出成形するようにしている。従って、従来のインモールド成形方法におけるアンカや切り起こし片の如き凹凸を設けることなく、金属部品と成形樹脂間の接着性を上記凹凸を設けた従来の場合よりも向上させることができ生産性の向上を期待することができる。

【0018】

【実施例】以下本発明になるインモールド成形方法を順次説明するが、図1乃至図5は接着剤を介在させる場合の成形体をその成形方法と共に説明し、また図6、図7は金属部品表面を表面処理剤で処理する場合の成形体をその成形方法と共に説明するものである。

【0019】すなわち、図1は熱硬化性接着剤を用いたインモールド成形体をその成形方法を含めて説明する図、図2は図1の他の実施例を説明する図、図3は図1の射出成形樹脂を熱可塑性エラストマに代えたインモールド成形体をその成形方法を含めて説明する図、図4は耐熱ゴム系接着剤を用いたインモールド成形方法を示す工程図、図5は図4を筐体に適用させて工程的に説明する図、図6は金属表面処理剤を用いたインモールド成形方法を説明する図、図7は図6の他の実施例を説明する図である。

【0020】接着剤を使用するインモールド成形方法に関して本発明者等は、金属との接着性に優れた例えばエポキシ系、アクリル系、ポリウレタン系の如き市販の熱硬化性接着剤を塗布した金属部品(図の場合ではAl板)を射出成形用金型中にセットした状態で樹脂を加圧注入して成形すると、塗布した接着剤が注入する樹脂の熱によって硬化し接着効果を示すと考えた。

【0021】しかし実験の結果、接着剤を塗布した状態

のまま樹脂成形すると該接着剤が注入する樹脂によって押し流されるので接着効果がでないことが判った。そこで本発明では、金属部品に塗布する接着剤を熱硬化性と耐熱ゴム系に区分し、前者の場合には半硬化状態で樹脂注入させると共に後者の場合には乾燥させた状態で樹脂注入する等の手段を講じて樹脂成形を行い、注入樹脂と金属部品間の接着力向上を実現するようにしている。

【0022】なお、発明者等は実験の結果、

① 接着剤の塗布厚はできるだけ均一化の方が効果があること。

② 金属部品の表面を粗面化すると更に効果が上げられること。

が判った。

【0023】そこで、本発明では金属部品の表面に接着剤をできるだけ均一厚さに塗布し、半硬化状態でまたは乾燥させた状態でインモールド成形を行なうことを基本とし、必要に応じて粗面化処理やアンカー効果の付与を行なうようにしている。

【0024】図10同様のパネルをインモールド成形する場合を例とし且つ熱硬化性接着剤にエポキシ系の接着剤を使用する図1で、パネルを構成するAl板21は(1-1)で示すように例えば60×60×0.5mm程度の大きさを持つものであり、その四隅には取り付け孔21aが形成されている。

【0025】そこで、該Al板21をアセトンとエタノールを使用して脱脂・洗浄した後、(1-2)で示す如く「セメダイン EP-106 “セメダイン(株)製”」のような熱硬化性接着剤22を例えば筆塗り等のマニュアル手段で約20μm程度の厚さに塗布し、120℃で15分程度乾燥させて半硬化状態とする。

【0026】次いで、(1-3)で示す金型26の内部に該Al板21を位置決めして装着し、例えば温度300℃、射出設定圧力100Kg/cm<sup>2</sup>、射出時間1秒の条件でポリカーボネート樹脂23'を加圧注入することで、(1-4)で示すようにAl板21とポリカーボネート樹脂層23とからなるパネル2を得ることができる。

【0027】この場合、図10同様のサイズ20×20mmに切断した試料2'におけるAl板21とポリカーボネート樹脂層23間の接着強度は1.9Kg/cm<sup>2</sup>であり、図8の接着強度を向上させるためのアンカ孔を設けた場合すなわち0.5Kg/cm<sup>2</sup>よりも大きい接着力が得られることが確認できた。

【0028】図2は上記接着剤による効果を更に上げるために、アンカ孔を持つ図8のAl板を使用すると共に接着剤塗布厚さの均一化を図ったものである。すなわち図2でパネル3は、図1同様に脱脂・洗浄された図8のAl板11を前述した熱硬化性接着剤22をアルコールで溶かした溶液に浸漬した後余分の該溶液を例えばローラ等で除去して該接着剤22の厚さ均一化を図り、更に図1と同様に半硬化状態とした後、図1同様の条件でポリカーボネ

ート樹脂を注入してAl板11とポリカーボネート樹脂層31とからなるパネル3を構成したものである。

【0029】この場合、図1同様の試料3'におけるAl板11とポリカーボネート樹脂層31間の接着強度は2.1Kg/cm<sup>2</sup>となり、図1の場合よりも上げることができた。なお表面を例えばメッシュ#100のサンドペーパーで粗面化させたAl板を使用し図2同様のプロセスでパネルを構成すると、図2同様の試料におけるAl板とポリカーボネート樹脂層間の接着強度を4.3Kg/cm<sup>2</sup>まで上げることができた。

【0030】更に図1、図2で示したインモールド成形方法を、金属板とその少なくとも片面を覆う樹脂とが該樹脂の射出成形によって一体化成形された薄肉筐体に適用させることができる。

【0031】一方、デスクトップ型のパーソナルコンピュータやワードプロセッサのように落下等による破損の心配のない用途では上記図1、図2の場合と同様に使用樹脂として通常の汎用樹脂を使用することができるが、ハンディターミナルの如きポータブル機器にかかる成形方法になる筐体等インモールド部品を使用すると、落下等による急激な衝撃力を該筐体やインモールド部品に吸収させることができず、結果的に筐体自体が破損したり内部の電子デバイスに不良を発生させることがある。

【0032】図1同様のパネルを例とする図3はかかる点を考慮したインモールド成形体をその成形方法と共に説明する図であり、(3-1)は筐体としての一例を斜視した図、(3-2)は補強用金属板のみを抽出して表わした図である。

【0033】図3でハンディターミナルの如きポータブル機器としての筐体4は、周壁としての外枠4aで囲まれた底面の所要箇所に複数のボス4bとリブ4cとを具えて形成されている。

【0034】かかる筐体4では、小型化要求に対応させた薄肉化、軽量化と共に落下衝撃時でも破壊しない強靱性が要求される。そこで(3-2)に示す如く、上記ボス4bと対応する各位置および上記リブ4c線上の複数箇所に孔41a、41bがそれぞれ形成されている厚さ0.4mm程度のAl板41を図1同様に脱脂・洗浄した後、該Al板41の樹脂接合面(図では下面)41cに図1で説明した熱硬化性接着剤22を例えばスプレを使用して厚さが均一になるように塗布し、更に120℃で15分間程度乾燥せしめて半硬化状態とする。

【0035】次いで該Al板41を図示されない金型内に位置決めして装着し、例えば温度100℃、射出設定圧力400Kg/cm<sup>2</sup>、射出時間1秒の条件で熱可塑性ポリエステルエラストマ(商品名:ハイトレル4057“東レ(株)製”)を加圧注入することで、(3-1)およびそのボス部抽出拡大断面図(a)、リブ部抽出拡大断面図(b)に示す如く、少なくとも底面がAl板41と熱可塑性ポリエステルエラストマ層42とからなる筐体4を構成することができ



る。

【0036】かかるインモールド成形方法になる筐体4では、弾力を持つ薄いAl板41と可撓性を持つ熱可塑性ポリエステルエラストマ層42とで形成されているため、落下等の急激な衝撃でも破壊を起こさせることがなく大きい衝撃力に耐えさせることができる。

【0037】なお、上記熱可塑性ポリエステルエラストマの代わりにポリカーボネート樹脂を射出成形して構成した筐体で組み上げたポータブル機器を1mの高さからコンクリート面に落下させたときには筐体が破損したが、上記筐体4で組み上げたポータブル機器を同じ条件で落下させたときには該筐体4の破損ばかりでなく機器としての異常も発生しなかったことを実験的に確認している。

【0038】しかし、図1乃至図3で説明したインモールド成形方法では熱硬化性接着剤を使用しているため半硬化状態が不安定になり結果的に上記接着力にバラツキが発生し易いことから、該半硬化状態の維持に温度・湿度や時間を管理する等特別な技術が必要となる。

【0039】例えばリベット状金属部品の頭部に樹脂をインモールドして一体化させる場合を例とする図4はかかる点を考慮したインモールド成形方法を工程的に示したものであり、(4-1)は接着剤塗布状態を示し、(4-2)はインモールド状態を、また(4-3)はインモールド製品をそれぞれ示した図である。

【0040】すなわち図の(4-1)で、リベット状金属部品51は図1同様にアセトンとエタノールで脱脂・洗浄されている。そこで、該リベット状金属部品51の所要域

(図では頭部上面51a)に耐熱ゴム接着剤であるニトリルゴム系接着剤(ポンドG100“コニシ(株)製”)52を例えばスプレー55を利用して約20 $\mu\text{m}$ の厚さに均一に塗布する。

【0041】次いで、該接着剤52が塗布されたリベット状金属部品51を80 $^{\circ}\text{C}$ で10分間乾燥して該接着剤中の溶剤を揮発させた後(4-2)に示す金型56にセッティングし、例えば成形温度230 $^{\circ}\text{C}$ 、金型温度70 $^{\circ}\text{C}$ 、射出設定圧力300 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、射出時間1秒の条件で通常の汎用樹脂としてのABS樹脂(アクリルニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂)53'を加圧注入することで、(4-3)に示す如くリベット状金属部品51とABS樹脂部品53がニトリルゴム系接着剤52を介して一体化されたインモールド部品54を構成することができる。

【0042】かかるインモールド成形方法では、不安定な半硬化状態を維持する必要がなく、また溶剤の揮発によってニトリルゴム系接着剤52自体がゴム状になって成形時の流動がないので、接着強度に優れたインモールド部品を得ることができる。

【0043】更に該接着剤52は柔軟性と弾力性に富むので、インモールド部品54としての曲げ応力や耐衝撃性・振動等に対しても緩みや脱落が生じ難い効果がある。同

一形状のインモールド部品で比較した実験結果によれば、図1および図2の熱硬化性接着剤を使用したインモールド部品をサンプル1、図4における上記インモールド部品をサンプル2、図4のニトリルゴム系接着剤52をヘラ等のマニュアル手段で塗布したインモールド部品をサンプル3とすると、サンプル1の接着強度が2.1 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ であるのに対して、サンプル2では90.5 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、サンプル3では30.6 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ となり、耐熱ゴム接着剤による効果が確認できたが、サンプル3による接着力がサンプル2より小さいことはニトリルゴム系接着剤52の塗布厚が均一であるか否に起因するものである。

【0044】なお、上記リベット状金属部品51の上面51aを例えばメッシュ#100のサンドペーパーで粗面化させた後図4同様のプロセスを経て構成したインモールド部品をサンプル4とすると、該サンプル4の金属部品と樹脂間の接着強度を113.4 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ まで上げられることを実験的に確認している。

【0045】また、上記ニトリルゴム系接着剤に代えて同じ耐熱ゴム接着剤に属するクロロプレンゴム系接着剤を使用しても同様の効果が得られると共に、上記インモールド部品を図1で説明したパネルに置き換えても同等の効果が得られることは言うまでもない。

【0046】図5は上記インモールド成形方法を適用して図3で説明した筐体に強靱性を付与せしめたものであり、(5-1)は図3で説明した金属板を表わし、(5-2)は成形方法を説明する図、(5-3)は製品の断面を抽出して表わしたものである。

【0047】図の(5-1)で、Al板41は図3で説明したものであり図1同様に脱脂・洗浄されている。そこで図の如く該Al板41の片面(図では上面)に図4で説明したニトリルゴム系接着剤52をスプレーで約20 $\mu\text{m}$ の厚さに塗布した後、80 $^{\circ}\text{C}$ で10分程度乾燥して該接着剤中の溶剤を揮発させて乾燥する。

【0048】次いで、該接着剤で被覆されたAl板41を(5-2)に示す如くダブル成形が可能な金型56にセッティングし、その接着剤被覆面側に例えば樹脂温度230 $^{\circ}\text{C}$ 、金型温度70 $^{\circ}\text{C}$ 、射出設定圧力500 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、射出時間1秒の条件で汎用樹脂として通常のABS樹脂53'を加圧注入して該面上のボスやリブの配置領域および所要の外枠部分に、ABS樹脂からなるボス53c、リブ53d、および必要に応じて外枠53e等を成形する。

【0049】しかる後、該金型56の他方側から例えばスチレン系の熱可塑性エラストマ(商品名:タフテックS2974“旭化成(株)製”)61'を樹脂温度220 $^{\circ}\text{C}$ 、金型温度70 $^{\circ}\text{C}$ 、射出設定圧力400 $\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、射出時間1秒の条件で加圧注入して該熱可塑性エラストマ層61の厚さを含めた全体の厚さが所要の厚さ(例えば1 $\text{mm}$ )になるように筐体外形部分を成形することで、(5-3)およびその抽出拡大断面図(c)に示す如くボス53cとリブ53dおよび外枠内面53eがABS樹脂(汎用樹脂)で少なくとも

底面がAl板41と熱可塑性エストラマ層61からなる複合インモールド品としての筐体6を構成することができる。

【0050】なお、上記熱可塑性エストラマ層61をABS樹脂層のみに置き換えた筐体で組み上げたポータブル機器を1mの高さからコンクリート面に落下させたときには筐体が破損したが、上記筐体6で組み上げたポータブル機器を同じ条件で落下させたときには該筐体6の破損ばかりでなく機器としての異常も発生しなかったことを実験的に確認している。

【0051】他方、3個の窒素(N)をヘテロ原子として含む六員環構成のトリアジンチオール類は一般に金属の潤滑・防錆用表面処理剤として知られているものであるが、例えば自動車用タイヤのワイヤとゴムの接着にも利用される等金属と樹脂の接着にも有効な表面処理剤である。

【0052】そこで本発明者等は、表面が該トリアジンチオール類で処理された金属部品を金型中にセッティングした状態で樹脂モールドを行うと、該トリアジンチオール類の接着効果で金属部品と注入樹脂とが接着すると考えた。

【0053】基本的には、先ず金属部品を有機溶剤と酸で洗浄して表面の汚れや酸化膜を除去した後、該金属部品を所定濃度のトリアジンチオール溶液に所定時間浸漬してその表面を該トリアジンチオール膜で処理し、しかる後表面が該トリアジンチオールで処理された金属部品を金型内に位置決めセッティングして樹脂を加圧注入させるものである。

【0054】すなわち図6は、かかるインモールド成形方法を図3で説明した筐体の形成に適用させた場合を示したものであり、(6-1)は図3で説明した金属板を表わし、(6-2)は表面処理層が形成された金属板を、また(6-3)は筐体としての一例を斜視した図である。

【0055】図の(6-1)で、41は図3で説明したAl板であり、図1同様にアセトンとエタノールで脱脂・洗浄されている。そこで該Al板41を15%希硫酸で酸化膜を除去した後、図示されない液槽に入れられている0.02%トリアジンチオール溶液としての“6-ソジウムメルカプチド・2,4-ジメチルカプト・1,3,5 トリアジン”（商品名：ジスネットTTN “三協化成(株)製”)に約15秒間浸漬し、更に水およびエタノールで洗浄して乾燥させて、(6-2)に示す如く表面処理層71'を持つAl板41を形成する。

【0056】次いで該表面処理層71'を持つAl板41を図示されない金型に位置決めセッティングし、しかる後に、汎用樹脂として通常のABS樹脂53'を樹脂温度230℃、金型温度80℃、射出設定圧力500Kg/cm<sup>2</sup>、射出時間1秒の条件で加圧注入することで(6-3)およびその抽出拡大断面図(d)に示す如く、ボス53cとリブ54dを含む少なくとも底面がAl板41とABS樹脂53とのインモールド成形で形成された図3同様の筐体7を構成すること

ができる。

【0057】この場合、上記筐体7で組み上げたポータブル機器を図3と同じ条件で落下させたときに、図3における筐体3や図5における筐体5と同様に該筐体7の破損ばかりでなく機器としての異常が発生しなかったことから、これら各筐体と同様の接着力が得られたことを実験的に確認することができた。

【0058】なお、上記の表面処理が行われていない金属部品に該表面処理剤が混入されている樹脂を加圧注入しても同等の効果が得られることを実験的に確認している。また、上記ABS樹脂53の代わりにポリカーボネート基を持つABS樹脂すなわちABS-PCアロイ樹脂（商品名：モンカロイ“モンサント化成(株)製”)を使用しても同等の効果が得られることを実験的に確認している。

【0059】特にかかるインモールド成形方法では、金属部品の表面処理手段が該金属部品をその溶液中に浸漬するだけであると共にその処理時間も数秒から数分の範囲内で完了させられるので生産性が高いメリットがある。

【0060】図7は図6で説明したインモールド成形方法を図3のボスの形成に適用させた場合を断面視して示したものであり、(7-1)は従来の成形方法による状態を示し、また図6の形成方法による状態を示し、また(7-2)は図6の形成方法による状態を示したものである。

【0061】すなわち、例えば図3のボス4bを形成する従来のインモールド成形方法では(7-1)に示す如く、該ボス用の孔41aが設けられているAl板41を、対応する領域に該ボス4b用のキャビティ76aを持つ金型76に位置決めセッティングした状態で図示されないランナから樹脂を加圧注入するようにしている。

【0062】一方、例えば上記ボス4bに対応する図6のボス53c相当のボス53c'を形成する本発明のインモールド成形方法では、図6で説明したように金属部品と成形樹脂間の接着力が大きいので、図の(7-2)に示す如く図6で説明したトリアジンチオール溶液による表面処理層71'が全面に形成されている金属板72を該ボス用のキャビティ76aを持つ金型76に位置決めセッティングした状態で樹脂を加圧注入し所要のボス53c'を形成した。

【0063】かかるインモールド成形方法で形成したボス53c'では、金属板72に対する接着力が上述したボス4bと強度的にはほぼ同等であることを実験的に確認することができた。

【0064】かかるボス53c'の成形方法は図6におけるリブ53dにも同様に適用し得るので、金属板(図の場合ではAl板72)に関してはそれに設けるボスやリブ用の孔(図では41a,41b)をなくすることができると共に金型構成の簡易化も実現できて、更なる生産性の向上を期待することができる。

【0065】なお、上述したトリアジンチオール類は銅

(Cu)またはその合金等銅系金属やニッケル(Ni)系金属との反応性が強いので、かかる銅系金属やニッケル系金属以外の材料からなる金属部品を使用するときにはその表面に予め銅やニッケルのめっき処理を施しておくことが望ましいことを実験的に確認している。

【0066】

【発明の効果】上述の如く本発明により、金属部品と樹脂との間の接着強度を上げて生産性の向上を図ったインモールド成形方法とそれを用いた薄肉筐体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】熱硬化性接着剤を用いたインモールド成形体とその成形方法を含めて説明する図。

【図2】図1の他の実施例を説明する図。

【図3】図1の射出成形樹脂を熱可塑性エラストマに代えたインモールド成形体とその成形方法を含めて説明する図。

【図4】耐熱ゴム系接着剤を用いたインモールド成形方法を示す工程図。

【図5】図4を筐体に適用させて工程的に説明する図。

【図6】金属表面処理剤を用いたインモールド成形方法を説明する図

【図7】図6の他の実施例を説明する図。

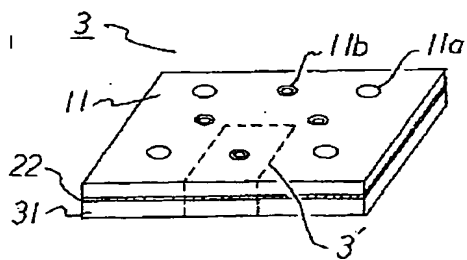
【図8】従来のインモールド成形方法を構成例と共に示した図。

【符号の説明】

2,3	パネル	2',3'	試料
4,6,7	筐体		
4a,53e	外枠	4b,53c,53c'	
	ボス		
4c,53d	リップ		
11,21,41,72	Al板(金属板)	11a,21a	
	取り付け孔		
11b	アンカ孔		
22	熱硬化性接着剤		
10 23,31	ポリカーボネート樹脂層	23'	ポリ
	カーボネート樹脂		
26,56,66,76	金型		
41a,41b	孔	41c	樹脂
	接合面		
42	ポリエステルエラストマ層		
51	リベット状金属部品	51a	上面
52	ニトリルゴム系接着剤(耐熱ゴム接着剤)		
53	ABS樹脂部品	53'	AB
	S樹脂		
20 54	インモールド部品		
55	スプレー		
61	熱可塑性エラストマ層	61'	熱可
	塑性エラストマ		
71'	表面処理層		
76a	キャビティ		

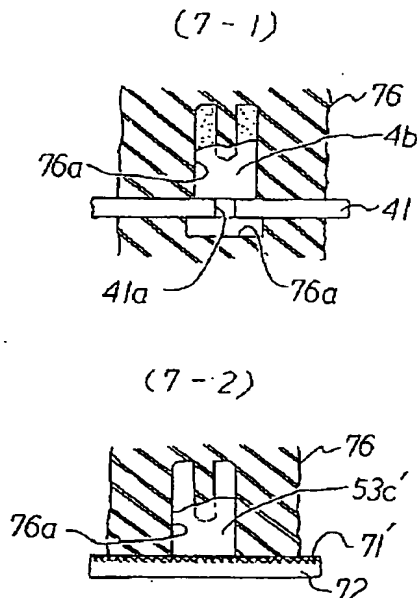
【図2】

図1の他の実施例を説明する図



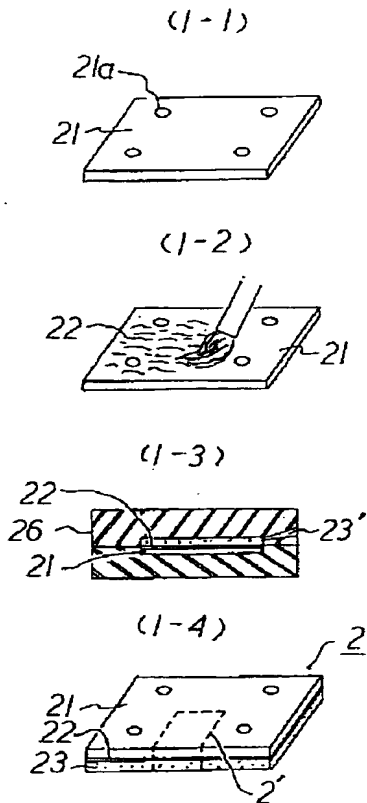
【図7】

図6の他の実施例を説明する図



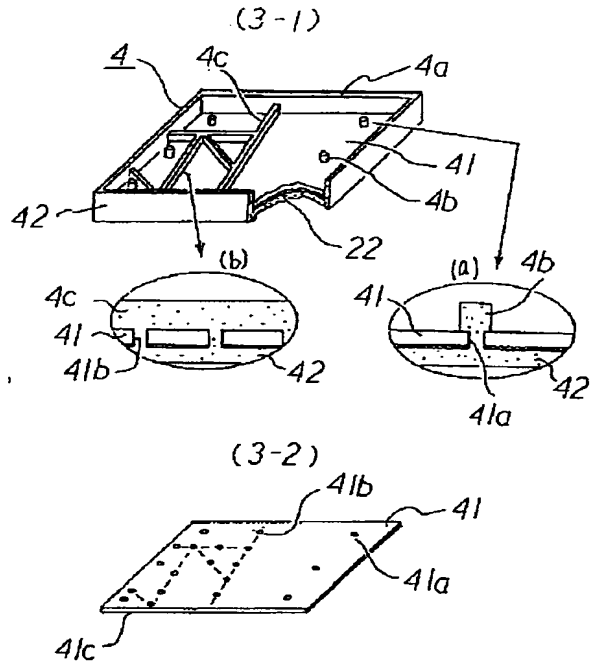
【 図 1 】

熱硬化性接着剤を用いたインモールド成形体をその成形方法を含めて説明する図



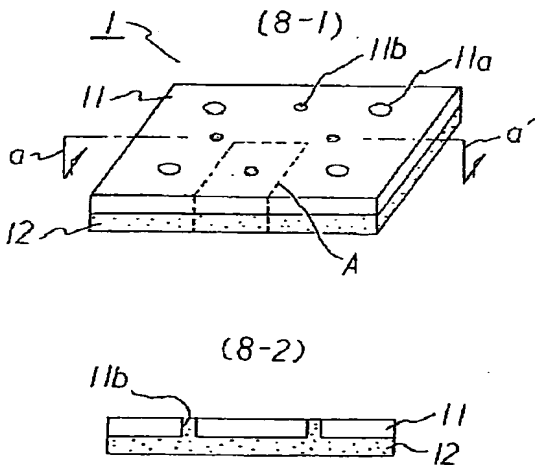
【 図 3 】

図1の射出成形樹脂を熱可塑性エラストマに代えたインモールド成形体をその成形方法を含めて説明する図



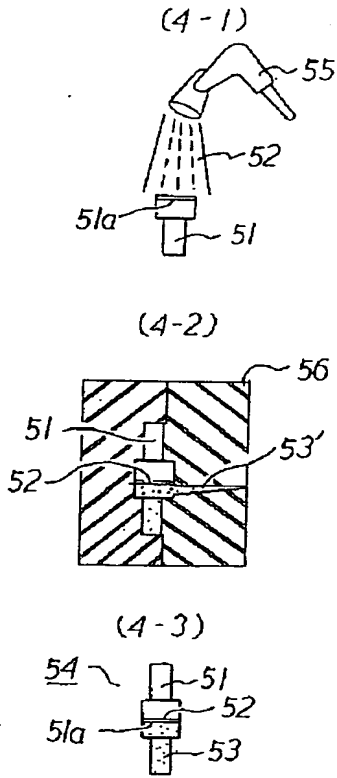
【 図 8 】

従来のインモールド成形方法を構成例と共に示した図



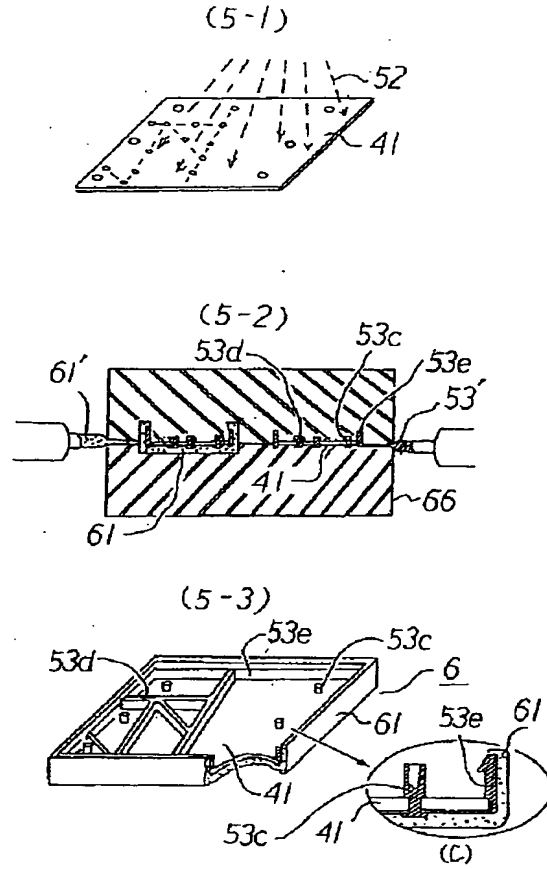
【 図 4 】

耐熱ゴム系接着剤を用いたインモールド成形方法を示す工程図



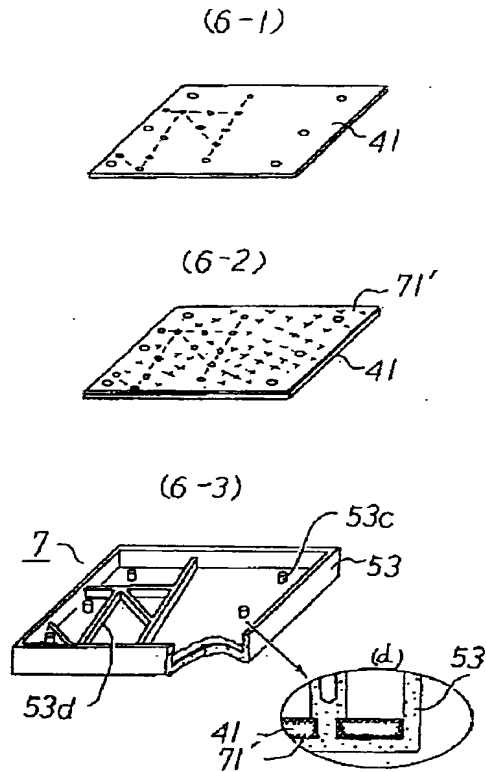
【 図 5 】

図 4 を筐体に適用させて工程的に説明する図



【図6】

金属表面処理剤を用いたインモールド成形方法を説明する図



フロントページの続き

- (72)発明者 西井 耕太  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番  
地 富士通株式会社内
- (72)発明者 村谷 孝  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番  
地 富士通株式会社内
- (72)発明者 石塚 賢伸  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番  
地 富士通株式会社内